

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Кафедра Електричної інженерії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ Леонід Бачурін

«_____» _____ 2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОНД.2.4 Діагностика та експериментальні дослідження в теплоенергетиці

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти: другий (магістерський)

Спеціальність (ості) 144 теплоенергетика

(шифр і назва спеціальності (тей))

Освітня програма _____ Теплоенергетика

(назва освітньої програми, для обов'язкових дисциплін)

Мова навчання: українська

Покровськ – 2021

Робоча програма навчальної дисципліни __ Діагностика та експериментальні дослідження в теплоенергетиці _____

(повна назва дисципліни)

для здобувачів вищої освіти за спеціальністю _144 теплоенергетика _____.

«_03_» _09_____ 2021 року. – _7_____ с.

Розробники: Любименко О.М., к.ф.м.н., доц., доцент кафедри електричної інженерії.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри _електричної інженерії_____

(назва кафедри)

Протокол № _3_ від. “_03_” вересня_____ 2021 р.

Завідувач кафедрою електричної інженерії _____

(Колларов О.Ю.)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

“_____” _____ 20__ р

Схвалено науково-методичною комісією з галузі знань__14 Електрична інженерія_____
(шифр, назва)

Протокол № _____ від. “_____” _____ 20__ р.

“_____” _____ 20__ р. Голова _____ (Сивикобиленко В.Ф.)
(підпис)

(прізвище та ініціали)

1. Загальна інформація

Форма навчання	Денна	Заочна
Статус	Обов'язкова	
Обсяг в кредитах ЄКТС	6	
Обсяг в годинах за навчальним планом, разом: в тому числі:	180	
лекції:	32 год	
практичні заняття:	32 год.	
лабораторні заняття:	0 год	
семінари:	-	
самостійна робота:	116 год.	
Форма підсумкового контролю	Екзамен (у т.ч. – розрахункова робота)	
Дисципліну викладають	Любименко О.М., https://donntu.edu.ua/kitaer/elin_olena.lyubymenko@donntu.edu.ua	

Передумови для вивчення дисципліни: котельні установки, теплові та атомні електростанції, тепломасообмін.

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни надання студентам знань про надати відомості в області теорії і практики використання математичних методів моделювання при вирішенні енергетичних проблем в різних галузях теплоенергетики, в тому числі рішенням проблем енергозберігаючих технологій.

Фахові компетентності спеціальності (ФК):

- ФК2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.
- ФК6 Здатність враховувати знання і розуміння комерційного та економічного контексту при прийнятті рішень в теплоенергетичній галузі.
- ФК7 Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.
- ФК8 Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності в теплоенергетичній галузі.
- ФК9 Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.
- ФК11 Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

Програмні результати навчання:

- ПР04 Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

- Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.
- Застосовувати передові досягнення електричної інженерії та суміжних галузей при проектуванні об'єктів і процесів теплоенергетики.
- Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.
- Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

3. Очікувані результати навчання

В результаті вивчення дисципліни «Діагностика та експериментальні дослідження в теплоенергетиці» студент повинен знати:

- системи моніторингу теплоенергетичного обладнання, проводити порівняльний аналіз апаратного забезпечення на базі теплотричних та акустичних приладів.
- теоретичні засади шумової діагностики, систематизовані основні конструктивні моделі ритмічних та шумових сигналів,
- методи моделювання сенсорів теплового потоку на прикладі сенсорів виду допоміжної стінки
- апаратно-програмний комплекс діагностики
- методи та засоби моніторингу модулів теплогенеруючих установок, в тому числі для контролю якості палива, процесів спалювання палива в котлоагрегатах, теплотехнічних (теплових) параметрів і характеристик.

вміти:

- використовувати методи розрахунків теплових схем ТЕС та АЕС,
- методи зіставлення ефективності використання різних енергоносіїв,
- оцінити ефективність роботи ТЕС та АЕС.
- будувати адекватні математичних моделей шумових сигналів, що супроводжують роботу елементів теплоенергетичного обладнання та відображають фізику їх виникнення;
- визначенні найбільш інформативних характеристик та параметрів, які дозволяють контролювати та діагностувати технічний стан елементів теплоенергетичного обладнання;
- розробляти статистичних методів та програмного забезпечення для експериментального визначення нових інформативних характеристик та параметрів.

4. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання дисципліни «Діагностика та експериментальні дослідження в теплоенергетиці» є:

- екзамен. Семестровий письмовий екзамен проводиться в обсязі матеріалу, визначеного навчальною програмою дисципліни «Діагностика та експериментальні дослідження в теплоенергетиці», і в терміни, встановлені навчальним планом.
- розрахункова робота - це вид самостійної навчально-наукової роботи з елементами дослідження, що виконується студентами кафедри протягом семестру з метою закріплення, поглиблення і узагальнення знань, одержаних за час навчання та їх застосування до комплексного вирішення конкретного фахового завдання.
- на практичних заняттях, після закінчення вивчення теми (див. пункт 6.2), для оцінювання рівня освоєння студентом поточної теми, видаються індивідуальні завдання.

Оцінювання виконаних індивідуальних завдань дозволяє визначити кількість балів здобутих студентом протягом семестру.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання формулюють порядок оцінювання під час поточного контролю (за результатами практичних занять, виконання індивідуальних завдань) та підсумкового контролю.

ЛР.1	ЛР.2	ЛР.3	ЛР.4	рр	Поточний контроль	Іспит	Максимальний бал
5	5	5	5	20	40	60	100
3	3	3	3	12	24	60	

Примітки: 1) Лр1, Лр2 і т.д лабораторні роботи;

2) У числівнику максимальний бал – при своєчасному та правильному виконанні, у знаменнику – мінімальний (при правильному, але несвоечасному виконанні)

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою. При оформленні документів за екзаменаційну сесію використовується таблиця відповідності оцінювання знань студентів за наступною шкалою:

Оцінка	
За 100-бальною шкалою	Для екзамену, курсового проекту(роботи), практики, диференційованого заліку, кваліфікаційного екзамену, випускної кваліфікаційної (дипломної) роботи (проекту)
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Основні теми дисципліни

Тема 1 Стан та проблематика діагностики та експериментального дослідження об'єктів теплоенергетики.

Тема 2. Моделі діагностичних сигналів та методи їх статистичного опрацювання.

Тема 3. Моделювання сенсорів теплового потоку та їх реалізація.

Тема 4. Апаратно-програмний комплекс діагностики та експериментального дослідження.

Тема 5. Методи та засоби діагностики та експериментального дослідження модулів теплогенеруючих установок.

Тема 6. Моніторинг трубопроводів і теплових мереж

Тема 7. Методи та засоби діагностики та експериментального дослідження теплоспоживання.

6.2. Теми практичних (семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заоч
	...		
1	Стан та проблематика діагностики та експериментального дослідження об'єктів теплоенергетики.	6	
2	Моделі діагностичних сигналів та методи їх статистичного опрацювання.	6	
3	Моделювання сенсорів теплового потоку та їх реалізація.	4	
4	Апаратно-програмний комплекс діагностики та експериментального дослідження.	4	
5	Методи та засоби діагностики та експериментального дослідження модулів теплогенеруючих установок.	4	
6	Моніторинг трубопроводів і теплових мереж	4	
7	Методи та засоби діагностики та експериментального дослідження теплоспоживання.	4	
13	усього	32	

6.3. Теми лабораторних занять

Навчальним планом не передбачено.

6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заоч
	...		
1	Тема 1 Стан та проблематика діагностики та експериментального дослідження об'єктів теплоенергетики.	14	
2	Тема 2. Моделі діагностичних сигналів та методи їх статистичного опрацювання.	14	
3	Тема 3. Моделювання сенсорів теплового потоку та їх реалізація.	14	
4	Тема 4. Апаратно-програмний комплекс діагностики та експериментального дослідження.	14	
5	Тема 5. Методи та засоби діагностики та експериментального дослідження модулів теплогенеруючих установок.	15	
6	Тема 6. Моніторинг трубопроводів і теплових мереж	15	
7	Тема 7. Методи та засоби діагностики та експериментального дослідження теплоспоживання.	15	
8	Виконання розрахункової роботи	15	
	Усього годин	116	

6.5. Індивідуальні та/або групові завдання

Розрахункова робота навчальним планом передбачена на тему « Діагностики та експериментального дослідження об'єктів генерування, транспортування та споживання теплової енергії»

7. Література

7.1. Основна

1. Введення в технічну діагностику машин: навчальний посібник / В.М. Нагорний. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 483 с.
2. Діагностика електрообладнання: навчальний посібник / В. М. Кутін, М. О. Ілюхін, М. В. Кутіна – Вінниця: Вінницький Національний Технічний Університет, 2013. – 161 с.
3. Діагностика теплоенергетичного устаткування теплових та атомних електричних станцій: конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 144 «Теплоенергетика» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.А. Пешко, О.Ю. Черноусенко, Д.В. Риндюк.– Електронні текстові дані (1 файл: 7,75 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 81 с.
4. Контроль металу і продовження терміну експлуатації основних елементів котлів, турбін і трубопроводів теплових електростанцій: СОУ-Н МПЕ 40.17.401:2004.-Офіц. вид.- К.: ГРІФРЕ: М-во палива та енергетики України, 2005. - 76с.- (Нормативний документ Мінпаливенерго України, Типова інструкція)

7.2 Допоміжна

1. Лут М.Т., Мірошник О.В., Трунова М.І. Основи технічної експлуатації енергетичного обладнання АПК. Харків: Факт, 2008.- 431 с.
2. Костюк А.Г. Парові та газові турбіни для електростанцій. Підручник для вузів. / А.Г. Костюк, В.В.Фролов, А.Е.Булкін, А.Д.Трухний //- М: Видавничий дім МЕІ, 2008, 556 с. (російською).
3. Тепловой контроль и диагностика. Учебное пособие / Д.А. Нестерук, В.П. Вавилов. – Томск: Томский политехнический университет, 2007. – 104 с.
4. Техническая диагностика механического оборудования / Сидоров В.А., Кравченко В.М., Седуш В.Я., Ошовская Е.В. – Донецк: Новый мир, 2003. – 125 с.
5. ДСТУ 2860-94 Надійність техніки. Терміни та визначення.

7.3 Методична

1. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи з дисципліни «Діагностика та експериментальні дослідження в теплоенергетиці» для студентів спеціальності 144 Теплоенергетика [Електронний ресурс] / укладач Любименко О,М. в плані

8. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського/[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>